

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-315073

(43)Date of publication of application : 26.11.1993

(51)Int.Cl.

H05B 33/06

(21)Application number : 03-115485

(71)Applicant : RICOH CO LTD
RICOH RES INST OF GEN
ELECTRON

(22)Date of filing : 19.04.1991

(72)Inventor : ABE HIROYUKI
KAWASHIMA IKUE

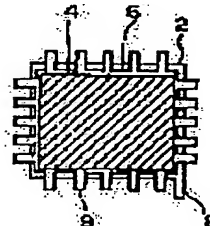
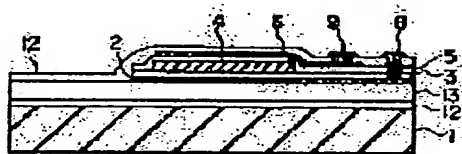
(54) EL ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide even distribution of rightness by providing a voltage applying lead out part in many spots, many earth or individually separate electrodes, and a resistor and/or capacitor, when necessary, between an EL element and a driving circuit.

CONSTITUTION: An Al lower part electrode 2 is provided in a Pyrex plate 1, and an Si₃N₄ lower part insulating layer 3 is formed by a reactive sputtering method to pile a light emitting layer 4 by ZnS of adding TbO. Next, an Si₃N₄ upper part insulating layer 5 and an ITO upper part electrode 6 are overlapped. The electrode 6, having sheet resistance, is patterned so as to provide a lead-out part 9 by each five spots from each side. By this constitution, since a voltage applying drawout electrode is set up in many spots, an influence of decreasing effective applied voltage to an EL element by resistance of a transparent conductive film is decreased, and uniformity of brightness can be obtained.

A resistor or capacitor is provided between an individualized EL element and a driving circuit, to perform wiring, and when a resistance value is changed, film thickness distribution of the light emitting layer and insulating layer of the EL element and brightness distribution by nonuniformity of film material of the light emitting layer are adjusted to obtain uniform brightness.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

[Claim 1] An EL element having upper and lower electrodes for activation, a transparent conductive film is used as at least one of the upper and lower electrodes, the element being characterized in that lead out parts for applying voltage are provided at a plurality of positions.

[0002]

[Prior Art] As shown in Fig. 1, a conventional EL element has a double insulating structure. Specifically, the EL element has an EL light emitting layer 4, and insulation films 3, 5 of dielectric material are provided on both sides of the EL light emitting layer 4 to apply a high electric field to the EL light emitting layer 4. Upper and lower electrodes 2, 6 are formed with the EL light emitting layer and the two insulating films in between. In order to use the EL element as a display or a light source, at least one of the upper and lower electrodes is typically a transparent conductive film or a translucent metal film. The causes of variation in the brightness of EL elements are roughly categorized as three types. One of such cause exists in the light emitting layer and is related to the quality of the film, such as the concentration distribution of impurities serving as light emitting center and crystalline heterogeneity of the light emitting layer. This can be suppressed to some degree by optimizing the method and conditions for forming the film. The second cause relates to the distribution of the thickness in the light emitting layer and insulating layer. That is, in a section with a small thickness, the brightness is increased since the electric field strength is increased when voltage is applied. This also can be suppressed to some degree by considering the method and conditions for forming the film. However, when producing a large display or a linear light source of an elongated are light source, the film needs to be formed in accordance with the large area or the elongated substrate. In this case, the width of the film thickness

distribution cannot be reduced below a limit. In some cases, the brightness distribution of several tens of percents can be created. Therefore, when producing a large area or elongated EL light source or EL display, the width of the brightness distribution caused by the film quality of the light emitting layer and the film thickness distribution needs to be reduced in one way or another. The third cause is a brightness distribution caused by wiring resistance of the electrodes for driving the EL light emitting layer. For example, dispersion type EL panels are used as back lights of liquid crystal displays in, for example, word processors. The dispersion type EL panel has a light source formed by hardening EL light emitting material with binder and sandwiching the light source with transparent electrodes, which are, for example, metal electrodes ITO. As shown in Fig. 2, each layer substantially has the same size as the display. Lead out parts 8, 9 of the electrodes are provided at a metal electrode 2 and a transparent electrode 6, respectively. Since transparent electrode material such as ITO has a higher resistivity than metal, the voltage is lowered as a position is further from an electrode lead out part. Therefore, if ITO is used as the material for the electrodes in an EL panel, the electric field strength applied to the EL light emitting film is reduced at a position away from the electrode lead out part, and the brightness is lowered. That is, the brightness distribution in the EL panel is such that the brightness is high at a position close to the electrode lead out part and decreases as the distance from the lead out part increases. As a countermeasure, the transparent electrode may be made thicker so that the sheet resistance is lowered. However, the increased film thickness decreases the transmission of the transparent conductive film, and the brightness of the emitted light is reduced. Also, some brightness variation remains. Further, an edge emitting type EL element as shown in Fig. 3 has been proposed in which upper and lower electrodes are both

transparent conductive films. Such an EL element is formed in a waveguide region so that light from the EL light emitting layer propagates through the waveguide and is guided to an edge of the waveguide. However, in this case, the transparent electrodes are preferably thin in terms of the emitting efficiency of light to the edge. Since the resistance of the transparent electrode is great, the brightness distribution cannot be reliably suppressed by a single upper lead out part and a single lower lead out part of the electrodes.

特開平5-315073

(43)公開日 平成5年(1993)11月26日

(51)Int. Cl.⁴
H05B 33/06

F I

識別記号

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全8頁)

(21)出願番号	特開平3-115485	(71)出願人	000005747 株式会社リコー
(22)出願日	平成3年(1991)4月19日	(71)出願人	000115706 リコー応用電子研究所株式会社 宮城県名取市高畑根野堂字余方上5番地の10
		(72)発明者	阿部 宏幸 宮城県名取市高畑根野堂字余方上5番地の10 リコー応用電子研究所株式会社内
		(72)発明者	川島 伊久衛 宮城県名取市高畑根野堂字余方上5番地の10 リコー応用電子研究所株式会社内
		(74)代理人	井理士 友松 英爾

(54)【発明の名称】 E L素子

(57)【要約】

【目的】 E L素子の輝度分布をできるだけ平らにする。

【構成】 E L素子を駆動するための上下電極の少なくとも一方に透明導電膜を用いたE L素子において、電圧印加用引出部分を多数個所設けるか、または、電極それ自体個別分離して多数個所設け、必要に応じてE L素子と駆動回路の間に抵抗体および/またはコンデンサを設ける。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 E L素子を駆動するための上下電極の少なくとも一方に透明導電膜を用いたE L素子において、電圧印加用の引出部が多数個所設けられていることを特徴とするE L素子。

【請求項2】 E L素子を駆動するための上下電極の少なくとも一方に透明導電膜を用いたE L素子において、上部電極および下部電極よりなる群から選らばれた少なくとも1つの電極が個別分離されていることを特徴とするE L素子。

【請求項3】 E L素子を駆動するための上下電極の少なくとも一方に透明導電膜を用いたE L素子において、上部電極および下部電極よりなる群から選らばれた少なくとも1つの電極が個別分離され、かつ、E L素子と駆動回路の間に抵抗体および/または容量が設けられていることを特徴とするE L素子。

【請求項4】 前記抵抗体は、透明電極のうち断面積を小さくしたり、長さを変化した部分である請求項3記載のE L素子。

【請求項5】 前記容量は、E L素子基本構成の一部に発光層がない部分を設け、この部分を容量とする請求項3記載のE L素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 本発明は、E L素子に関する。

【0002】

【従来の技術】 現在のE L素子の構成は、図1に示すようにE L発光層4に電極層を印加するためにE L発光層の両側に、誘電体の絶縁層3、5を設け、さらにE L発光層と2層の絶縁層を交互に重ね、上下に電極2、6が形成された二重絶縁構造になっている。E L素子をディスプレイや光源として用いるために、上下電極の少なくとも一方は透明導電膜又は、半透明の金属薄膜が使われるのが一般的である。そしてE L素子の輝度のバラツキ原因としては、発光中心となる不純物の濃度分布や、発光層の結晶性の不均一性等の発光層の膜質によるものである。これについては、成膜方式、成膜条件の最適化によりある程度抑えることができる。2つめは、発光層、絶縁層の膜厚分布が原因で起こるものであり、膜が薄い場所の膜厚分布が原因で起こるものであり、膜が薄い場所の膜厚分布が原因で起こるものであり、膜が薄い場所の膜厚分布が原因で起こるものである。これは、電圧印加時の電界強度が強いために輝度が高くなる。これについても成膜方式、成膜条件の検討により、ある程度抑えることができるが、大面積のディスプレイや面光源の長尺の矩形光源を作る場合には、大面積又は長尺基板への成膜が必要で、この場合には膜厚分布の値を小さくするにも限界があり、場合によっては数パーセントの膜厚分布の幅が生じる場合もある。したがって、大面積あるいは長尺のE L発光層又はE Lディスプレイを作成する場合には、上記の発光層の膜質及び膜厚分布による輝度分布の値を何らかの形で小さくする必要がある。

(2)

特開平5-315073

2

る。3つめは、E L発光層駆動用の電極が持つ電極抵抗が原因となる輝度分布である。例えばワープロ等の液晶ディスプレイのバックライトとして、分散型E Lパネルを用いたものがある。これはE L発光層をバイナードで構成した発光素子、金属電極ITO等の透明電極で構成した構成になっており、図2に示すように各画素は、ディスプレイ面積とほぼ等しい面積になっており、電極の引出部8、9は、金属電極2、透明電極6にそれぞれ1ヶ所である。ITO等の透明電極材料は、金属に比べて抵抗率が高いため、電極引出部から離れたところに電位が降下する。したがって、E Lパネルの電極材料として用いた場合には、電極引出部から近い位置では、E L発光層に加わる電界強度が弱まり、輝度が低下する。つまりE Lパネルの電極引出部の近くは輝度が高く、電極引出部から遠ざかるにつれて輝度が下がるような輝度分布を持つてしまう。対策として透明電極を厚くしてシート抵抗を下げる方法が挙げられるが、膜厚の増加により透明電極の透過率が低下し、出力輝度の低下が起こるし、多少の輝度のバラツキは残ってしまう。また、上下電極をともに透明導電膜を用いたE L素子を誘電体層内に形成し、E L発光層からの光を誘電体中を伝播させ、端面から端面まで導く図3のような端面発光型E L素子が提案されているが、この場合は、端面への光の放射効率の点から透明電極は薄い方が望ましく、透明電極の抵抗の影響が大きい。電極の引出部が、上下1ヶ所ずつでは、輝度の分布を抑えることは難しい。

10

【0003】

【目的】 本発明の目的は、E L素子を駆動するための上下電極の少なくとも一方に透明導電膜を用いたE L素子において、電圧印加用の引出部が多数個所設けられていることを特徴とするE L素子に関する。本発明の第2は、E L素子を駆動するための上下電極の少なくとも一方に透明導電膜を用いたE L素子において、上部電極および下部電極よりなる群から選らばれた少なくとも1つの電極が個別分離されていることを特徴とするE L素子に関する。すなわち、本発明の第2は、第1の本発明は、電極引出部を多数個所にしているのに対して、電極それ自体を多数個所にしたものである。また、本発明の第3は、E L素子を駆動するための上下電極の少なくとも一方に透明導電膜を用いたE L素子において、上部電極および下部電極よりなる群から選らばれた少なくとも1つの電極が個別分離され、個別分離された電極と駆動回路の間

20

【0004】

【構成】 本発明の第1は、E L素子を駆動するための上下電極の少なくとも一方に透明導電膜を用いたE L素子において、電圧印加用の引出部が多数個所設けられていることを特徴とするE L素子に関する。本発明の第2は、E L素子を駆動するための上下電極の少なくとも一方に透明導電膜を用いたE L素子において、上部電極および下部電極よりなる群から選らばれた少なくとも1つの電極が個別分離されていることを特徴とするE L素子に関する。すなわち、本発明の第2は、第1の本発明は、電極引出部を多数個所にしているのに対して、電極それ自体を多数個所にしたものである。また、本発明の第3は、E L素子を駆動するための上下電極の少なくとも一方に透明導電膜を用いたE L素子において、上部電極および下部電極よりなる群から選らばれた少なくとも1つの電極が個別分離され、個別分離された電極と駆動回路の間

【0003】

【目的】 本発明の目的は、E L素子を駆動するための上下電極の少なくとも一方に透明導電膜を用いたE L素子において、電圧印加用の引出部が多数個所設けられていることを特徴とするE L素子に関する。本発明の第2は、E L素子を駆動するための上下電極の少なくとも一方に透明導電膜を用いたE L素子において、上部電極および下部電極よりなる群から選らばれた少なくとも1つの電極が個別分離されていることを特徴とするE L素子に関する。すなわち、本発明の第2は、第1の本発明は、電極引出部を多数個所にしているのに対して、電極それ自体を多数個所にしたものである。また、本発明の第3は、E L素子を駆動するための上下電極の少なくとも一方に透明導電膜を用いたE L素子において、上部電極および下部電極よりなる群から選らばれた少なくとも1つの電極が個別分離され、個別分離された電極と駆動回路の間

【0004】

【構成】 本発明の第1は、E L素子を駆動するための上下電極の少なくとも一方に透明導電膜を用いたE L素子において、電圧印加用の引出部が多数個所設けられていることを特徴とするE L素子に関する。本発明の第2は、E L素子を駆動するための上下電極の少なくとも一方に透明導電膜を用いたE L素子において、上部電極および下部電極よりなる群から選らばれた少なくとも1つの電極が個別分離されていることを特徴とするE L素子に関する。すなわち、本発明の第2は、第1の本発明は、電極引出部を多数個所にしているのに対して、電極それ自体を多数個所にしたものである。また、本発明の第3は、E L素子を駆動するための上下電極の少なくとも一方に透明導電膜を用いたE L素子において、上部電極および下部電極よりなる群から選らばれた少なくとも1つの電極が個別分離され、個別分離された電極と駆動回路の間

40

【0004】

【構成】 本発明の第1は、E L素子を駆動するための上下電極の少なくとも一方に透明導電膜を用いたE L素子において、電圧印加用の引出部が多数個所設けられていることを特徴とするE L素子に関する。本発明の第2は、E L素子を駆動するための上下電極の少なくとも一方に透明導電膜を用いたE L素子において、上部電極および下部電極よりなる群から選らばれた少なくとも1つの電極が個別分離されていることを特徴とするE L素子に関する。すなわち、本発明の第2は、第1の本発明は、電極引出部を多数個所にしているのに対して、電極それ自体を多数個所にしたものである。また、本発明の第3は、E L素子を駆動するための上下電極の少なくとも一方に透明導電膜を用いたE L素子において、上部電極および下部電極よりなる群から選らばれた少なくとも1つの電極が個別分離され、個別分離された電極と駆動回路の間

50

【0004】

【構成】 本発明の第1は、E L素子を駆動するための上下電極の少なくとも一方に透明導電膜を用いたE L素子において、電圧印加用の引出部が多数個所設けられていることを特徴とするE L素子に関する。本発明の第2は、E L素子を駆動するための上下電極の少なくとも一方に透明導電膜を用いたE L素子において、上部電極および下部電極よりなる群から選らばれた少なくとも1つの電極が個別分離されていることを特徴とするE L素子に関する。すなわち、本発明の第2は、第1の本発明は、電極引出部を多数個所にしているのに対して、電極それ自体を多数個所にしたものである。また、本発明の第3は、E L素子を駆動するための上下電極の少なくとも一方に透明導電膜を用いたE L素子において、上部電極および下部電極よりなる群から選らばれた少なくとも1つの電極が個別分離され、個別分離された電極と駆動回路の間

と予想される部分には、大きな抵抗値すなわち断面積の小さな抵抗体、逆に抵抗が厚くて、厚度が低くなると予想される部分には、小さな抵抗値を配置するように電極及び抵抗体をパターンニングすれば良い。例えばITOを抵抗体として使う場合には図11に示すように、Eし素子の上部ITO電極の引出部9を抵抗体として使用し、その幅(断面積)や長さで抵抗値を調整すれば良い。またEし素子は二重絶縁膜が主流であり、数kHzの交流で駆動する場合は多いが、抵抗体としてコンデンサを使うこともできる。やはりこの場合も、コンデンサはEし素子と同一基板上に形成することが望ましく、二重絶縁膜成Eし素子のEし発光層の無い部分をコンデンサとして用いることができる。具体的には、図12に示すように、Eし素子の上下のITO電極を、Eし発光層の無い部分迄延長すれば、延長した部分でかつ上下電極、上下絶縁膜が重なった部分をコンデンサとして用いることができる。先に示したITOの電極を単なる抵抗とし、特定の周波数でしか正しい抵抗値はできないが、コンデンサを用いれば、 Z_1, Z_2, \dots は、 C_1, C_2, \dots と同じ周波数特性を持つため数kHz～数十kHz内のあらゆる周波数に対応できる利点がある。コンデンサの交換に対する抵抗値は、コンデンサの電極面積、絶縁膜の厚さ、変えることができるが、この場合は、絶縁膜の厚さは、Eし素子の絶縁膜と同じであるため、調整は、電極面積の大小で行なうことができる。但し電極面積は、コンデンサの絶縁膜の厚分厚も考慮に入れて決定する必要がある。しかし、配分分布が事前に決められたものとする

たり、その他の原因例えば膜中の発光中心の分布不均一性、結晶性の不均一により厚度分布が現れてしまう場合には、ITOの抵抗体又は、コンデンサの上部ITO電極の一部をレーザーの瞬間照射によりトリミングして、抵抗値を変えて、厚度調整を行なうこともできる。もちろん始めは、各抵抗、コンデンサの面積を同じにしており、厚度分布を調べながらレーザートリミングにより調整してもよい。

【効果】本発明の第1と第2は、Eし発光素子の駆動用の電極に透明導電膜に用いた場合に、電圧印加用の引出電極を多数設け、あるいは電極を多数設け、電極を加わる実効的な印加電圧の低下の影響が軽減でき、厚度の均一化が図れる。特に、上下電極ともに透明導電膜を用いる端面発光型Eし素子においては、その効率が大きい。本発明の第3は、さらにEし発光層、上部電極、下部電極の少なくとも1つは個別形成された構成のEし素子において、個別化されたEし素子と駆動用回路の間に抵抗体又は容量を配して配線していることで、その抵抗値を変え、Eし素子の発光層、絶縁膜の厚さ

分布や発光層の膜厚の不均一性が原因の厚度分布を調整し、厚度の均一化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のEし素子の断面図である。

【図2】従来のEしパネルの上下電極からの引出部分それぞれ1つの場合の平面図である。

【図3】典型的な端面発光型Eし素子の断面図である。

【図4】本発明実施例1の上下電極からの引出部分を示すための平面図である。

【図5】図4とは別の態様(本発明実施例2)で上下電極からの引出部分形成した場合の平面図である。

【図6】端面発光型Eし素子における上下電極からの引出部分それぞれ1つの場合の平面図である(従来の型)。

【図7】図4、5とは別の態様の本発明具体例を示すもので、上下電極をストライプ状に個別化した平面図である。

【図8】本発明における端面発光型Eし素子の上下電極の分割例を示す平面図である。

【図9】本発明のEし素子の等效回路を示す。

【図10】本発明実施例2の端面発光型Eし素子の平面図とそれに対応する各面の厚度分布を示す。(イ)はEし素子の平面図であり(ロ)、(ロ')は、 α_1 と β_1 の電極引出部から電圧を印加した場合のA-A'面、B-B'面、C-C'面の各厚度分布を示す。(ハ)、(ハ')は、 α_1 と β_1 の電極引出部から電圧を印加した場合のA-A'面、B-B'面、C-C'面の各厚度分布を示す。

【図11】電極の引出部分を抵抗体として使用する場合(本発明)のEし素子の平面図(イ)と(ロ)～(二)の場合の受光面の厚度分布を示す。(ロ)は、抵抗体を用いない場合、(ハ)は、抵抗体の厚さと断面積が同じ場合、(二)は、各抵抗体の長さを調整して厚度分布をばらばらにした場合を示す。

【図12】電極の引出部分をコンデンサとして使用する場合(本発明)のEし素子の平面図である。

【符号の説明】

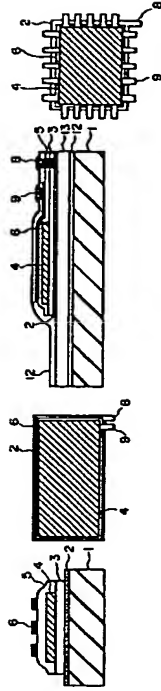
- 1 基板
- 2 下部電極
- 3 下部絶縁膜
- 4 発光層
- 5 上部絶縁膜
- 6 上部電極
- 8 下部電極引出部
- 9 上部電極引出部
- 12 導波路第1、第2クラッド層
- 13 導波路コア層

【図1】

【図3】

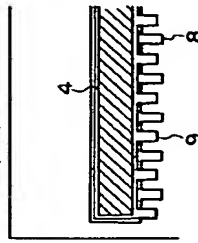
【図2】

【図4】



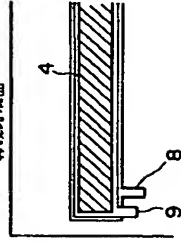
【図5】

導波路端面

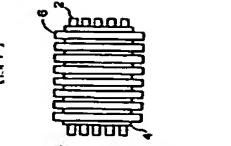


【図6】

導波路端面

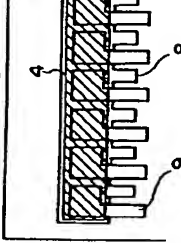


【図7】

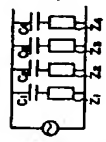


【図8】

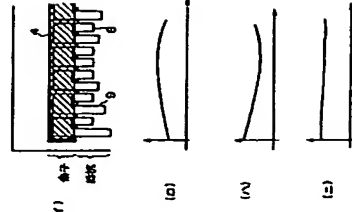
導波路端面



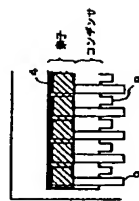
【図9】



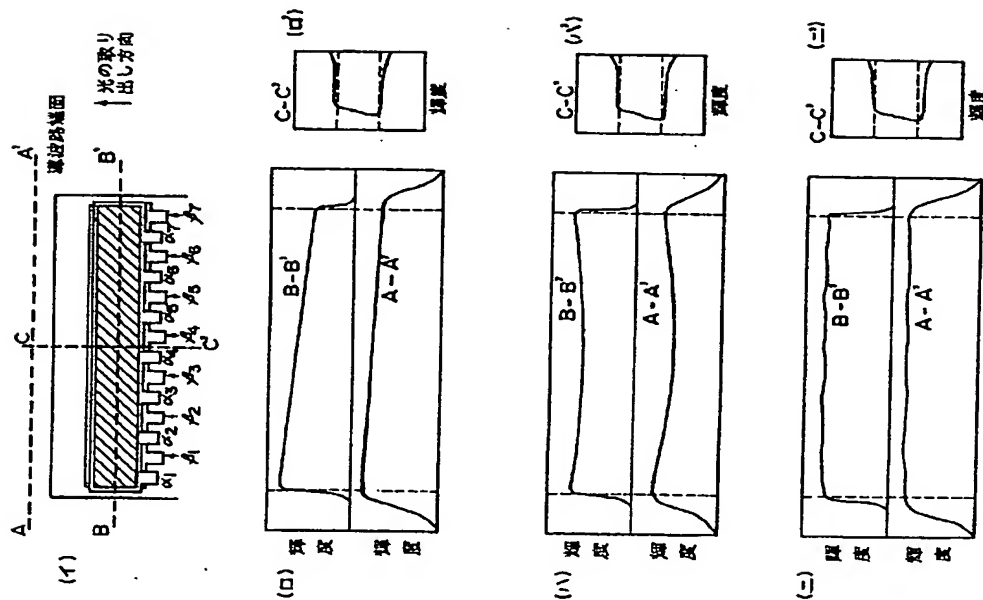
【図11】



【図12】



【図10】



【手続補正】

【提出日】平成5年6月10日

【手続補正1】

【補正対象項目名】明細書

【補正対象項目名】図10

【補正方法】変更

【補正内容】

【図10】本発明実施例2の端面発光型ELED素子の平面図とそれに対応する各面の断面分布を示す。(イ)は該ELED素子の平面図であり(ロ)は、 α_1 と β_1 の電極取出部から電圧を印加した場合のA-A'面、B-B'面、

(ホ)は、C-C'面の各側面分布を示す。(ハ)は、 α_1 と β_1 の電極取出部から電圧を印加した場合のA-A'面、B-B'面、(ヘ)は、C-C'面の各側面分布を示す。(二)は、 $\alpha_1 \sim \alpha_4$ 、 $\beta_1 \sim \beta_4$ の電極取出部から電圧を印加した場合のA-A'面、B-B'面、(ト)は、C-C'面の各側面分布を示す。

【手続補正2】

【補正対象項目名】図面

【補正対象項目名】図10

【補正方法】変更

【補正内容】

【図10】

